



PENGARUH TIMER AT11DN UNTUK ESKALATOR SINGLE DI MALL MANGGA DUA

Ujang Wiharja¹, Robbi Harimada²

^{1,2} Program Studi Teknik Elektro, Universitas Krisnadwipayana, Jl.Kampus UNKRIS, Jatiwaringin, Jakarta

<p>INFORMASI ARTIKEL</p>	<p>ABSTRAK</p>
<p>Received: February 00, 00 Revised: March 00, 00 Available online: April 00, 00</p>	<p>Eskalator yang umum digunakan di pusat belanja selalu dalam keadaan aktif meskipun tanpa ada penumpang, itu merupakan kerugian yang besar, karena membiarkan eskalator berjalan normal tanpa adanya penumpang. Hal ini tentu merupakan pemborosan energi Listrik. Dengan modifikasi dan penambahan sistem timer auto type AT11DN yang dimana saat sensor eskalator tidak membaca pergerakan di area sekitar eskalator (tanpa beban), maka eskalator tersebut tidak akan bekerja atau eskalator hanya bekerja jika ada pergerakan beban. Jika suatu eskalator menggunakan timer AT11DN disetting setiap 3 menit untuk off selama 1 jam, Dimana sehari eskalator bekerja 10 jam maka jumlah daya yang terpakai dalam satu hari sebesar 2,8 kWh. Dan pemakaian eskalator tanpa menggunakan panel auto start stop timer AT11DN sebesar 5,5 kWh, di misalkan jumlah beban eskalator dianggap maksimum. Jumlah beban penumpang pada eskalator sangat mempengaruhi komposisi daya listrik yang diserap motor listrik</p> <p>Kata kunci— timer, eskalator, sensor, kWh, beban</p>
<p>CORRESPONDENCE</p>	<p>ABSTRACT</p>
<p>E-mail: ujangwiharja@unkris.ac.id Phone: 628128004064</p>	<p>Escalators commonly used in shopping centers are always in active condition even without passengers, which is a big loss, because letting the escalator run normally without passengers. This is certainly a waste of electrical energy. With the modification and addition of an auto timer system type AT11DN which when the escalator sensor does not read the movement in the area around the escalator (without load), the escalator will not work or the escalator only works if there is load movement. If an escalator uses an AT11DN timer set every 3 minutes to turn off for 1 hour, where an escalator works 10 hours a day, the amount of power used in one day is 2.8 kWh. And the use of escalators without using the AT11DN auto start stop timer panel is 5.5 kWh, assuming the number of escalator loads is considered maximum. The number of passenger loads on the escalator greatly affects the composition of the electric power absorbed by the electric motor..</p> <p>Keywords— timer, escalator, sensor, kWh, load</p>

I. PENDAHULUAN

Eskalator adalah tangga otomatis yang terdiri dari anak tangga yang melekat pada sabuk yang terus berputar. Eskalator ini merupakan salah satu bentuk transportasi vertikal yang mengangkut orang dalam bentuk conveyor dan terdiri dari tangga individu yang bergerak naik turun jalur berupa trek atau rantai yang digerakkan oleh motor Listrik [1], [2], [6], [16]

Eskalator yang umum digunakan di pusat belanja selalu dalam keadaan aktif meskipun tanpa ada penumpang, itu

merupakan kerugian yang besar, karena membiarkan eskalator berjalan normal tanpa adanya penumpang [6] [15]

Dengan modifikasi dan penambahan sistem timer auto type AT11DN yang dimana saat sensor eskalator tidak membaca pergerakan di area sekitar eskalator, maka eskalator tersebut tidak akan bekerja.

Pada kecepatan eskalator saat menggunakan timer AT11DN maupun tanpa timer kecepatannya akan tetap sama, yang membedakan adalah penggunaan jangka waktu pada eskalatornya, jika menggunakan timer AT11DN eskalator akan berhenti otomatis jika sensor tidak membaca

adanya pergerakan, namun jika tanpa timer eskalator akan secara continue atau terus menerus berjalan operasi meskipun sensor membaca pergerakan.

Alasan penelitian ini untuk mengkaji cara kerja eskalator yang berjalan secara terus menerus dengan menambahkan sistem panel otomatis start stop berbasis timer AT11DN mengembangkan cara kerja eskalator tersebut dapat berhenti secara otomatis apabila tanpa adanya aktivitas pada eskalator tersebut

II. LANDASAN TEORI

2.1. Pengertian Eskalator

Tangga berjalan adalah tangga otomatis yang terdiri dari tangga yang dipasang pada sabuk yang terus berputar. tangga berjalan atau yang sering disebut eskalator adalah salah satu jenis transportasi yang mengangkut orang dalam bentuk ban berjalan vertikal. Di dalam eskalator terdapat anak tangga terpisah yang dapat bergerak ke atas atau ke bawah, yang berbentuk rel atau rantai dan digerakkan oleh motor [1], [2], [6], [9] [10], [16].

2.2. Prinsip kerja eskalator

- a. secara manual, jika eskalator di onkan baik ada penumpang (orang) atau tidak akan tetap berjalan (on)
- b. secara otomatis, jika eskalator tidak ada penumpang (orang) akan mati otomatis, eskalator off atau sebaliknya [4], [7], [9], [10]. Dalam pemeliharaan eskalator untuk mengontrol dan memonitoring jarak jauh dapat menggunakan SMS gateway dengan IoT [2] [3] [4] [5].

2.3. Komponen dari Eskalator [17]

- a. Bagian yang Nampak dari eskalator
 - Hendrail (pegangan)
 - Combplates (lantai bergerigi)
 - Balustrade (dinding penyangga rel tangan)
 - Step (anak tangga)
- b. Bagian dalam dari eskalator
 - rangka
 - Chain (rantai)
 - Gear
 - Elektrik Motor
 - komponen panel start stop

2.4. Rumus dasar Eskalator [1], [7]

- Besarnya torsi yang digunakan
- $T_m = \frac{P \times 5252}{N}$ (nm) (1)

Dimana,

P = daya dalam HP

N = Putaran nominal (rpm)

- Perhitungan daya eskalator menggunakan timer
- $kWh / hr = P_{ak} \times t$ (2)

dimana,

P_{ak} = Daya aktual pengukuran

t = waktu aktual pengukuran

- Daya keluaran motor listrik (P_{out})
- $P_{out} = T * \omega$ (3)

Dimana,

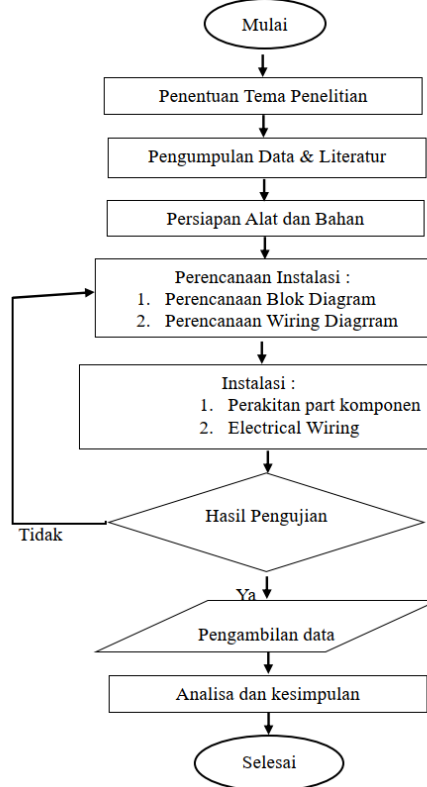
T = Kopel yang digunakan (nm)

ω = Kecepatan sudut (rad/det)

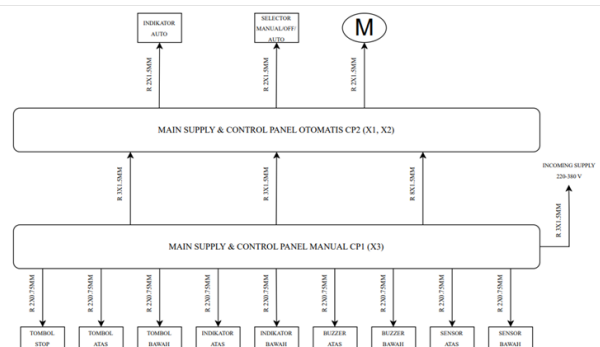
Jumlah beban penumpang pada eskalator sangat mempengaruhi komposisi daya listrik yang diserap motor listrik [14], [15]. Semakin besar jumlah beban, kesetabilan eskalator terhadap penurunan tegangan lebih rendah [8]. Untuk pengoprasiian setiap hari perlu adanya pemeliharaan dan pergantian komponen tertentu secara berkala [11] - [13].

III. METODE PENELITIAN

Adapun diagram alir metode penelitian sebagai berikut :



Gambar 1. Diagram alir metode penelitian Dengan perencanaan blok diagram sebagai berikut ini :



Gamabr 2. Perencanaan diagram blok Adapun diagram alir proses kerja alat sebagai berikut :

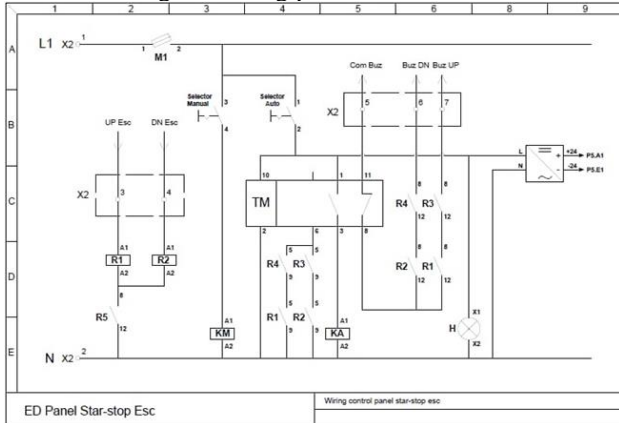


Gambar 3. Diagram alir proses kerja alat



Gambar 7. Indicator eskalator naik

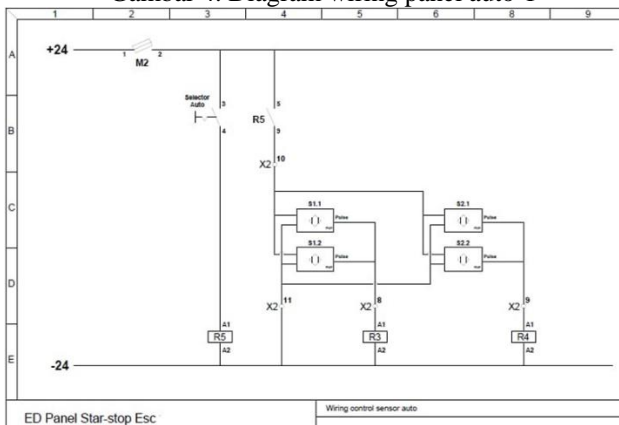
Berikut ini diagram wiring panel auto-1



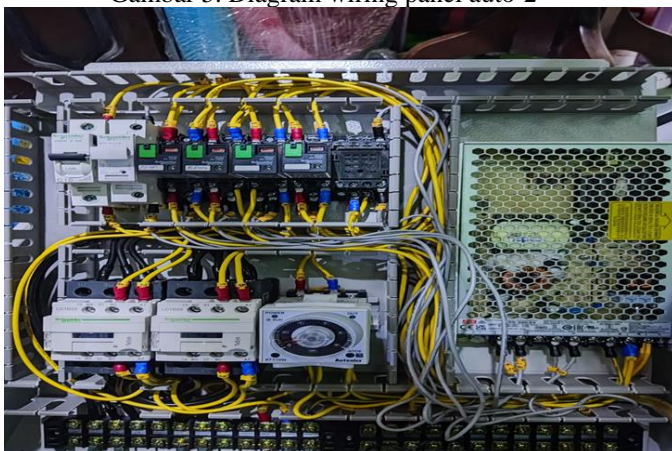
Gambar 4. Diagram wiring panel auto-1



Gambar 8. Indicator relay



Gambar 5. Diagram wiring panel auto-2



Gambar 6. Terminasi komponen panel

IV. Analisa Data

Pengujian control dan komponen panel otomatis dengan melihat indikator eskalator naik seperti berikut ini

Berikut ini indicator relay up seperti pada gambar dibawah ini

Pada gambar diatas dapat kita ketahui terdapat indikator relay up hijau menyala yang menandakan bahwa kontrol sistem eskalator naik sesuai dengan drawing panel eskalator, dan komponen power timer menyala merah stand by, menandakan bahwa motor stand by tanpa running dan siap bekerja ataupun berjalan naik keatas pada saat sensor bawah mendeteksi pergerakan

Pada rangkaian terminasi kabel eskalator posisi naik sudah sesuai dengan diagram wiring yang telah dibuat, dan jika posisi eskalator stand by atau siap untuk naik, dan sensor bawah mendeteksi adanya pergerakan orang atau benda, maka buzzer tidak akan berbunyi dan komponen timer mulai membaca setiap waktu yang telah di tentukan, dan motor pada eskalator pun mulai bergerak, namun apabila sensor bawah tidak mendeteksi kembali adanya pergerakan maka motor pada eskalator akan berhenti dengan sendirinya sesuai timer yang ditentukan.

Pengujian Pengoperasian Tombol Eskalator Turun seperti ditunjukkan gambar berikut ini



Gambar 9. Indicator eskalator turun

Pada gambar di baawah dapat dijelaskan bahwa, sebuah eskalator stand by dalam posisi akan turun, lampu indikator turun menyala, maka jika ada pergerakan orang yang ingin naik melintasi eskalator atau benda yg melintas jika sensor bawah mendeteksi, maka alarm akan berbunyi (lampu buzzer berwarna merah) menandakan barang atau

orang tidak boleh melintasi area tersebut, dikarenakan posisi eskalator siap atau ready dalam posisi turun.

Pada pengujian menggunakan timer AT11DN terdapat dalam 6 mode yang dimana masing-masing mode bekerja sesuai dengan pengaturannya, yang di antara lain :

- a. Mode C (Sinyal Off Delay): Sinyal ini memberi respon jika suatu eskalator bekerja sesuai dengan sensor baca yang diberikan, maka setiap sensor yang terbaca oleh suatu halangan, waktu pada timer ini akan selalu me-reset setiap adanya sentuhan pada sensor, dan akan meng cut off apabila sensor tidak terdapat halangan ataupun sentuhan.
- b. Mode F1 (On Start): Dalam mode ini eskalator langsung merespon menyala dan akan berhenti sesuai timer waktu yang di tentukan, apabila timer sudah menunjukkan untuk cut off, maka eskalator akan berhenti, dan untuk menyala kembali butuh waktu terlebih dahulu sesuai waktu yang telah di tentukan oleh si pengelola.
- c. Mode F (Off Start): Dalam mode ini jika suatu sensor eskalator tersentuh atau terdapat halangan, sebuah eskalator tidak langsung merespon untuk bekerja atau berjalan, melainkan menunggu waktu yang telah di setting oleh si pengguna habis terlebih dahulu, jika waktu sudah habis sebuah eskalator baru berjalan dengan normal.
- d. Mode A (Signal On Delay) : sebelum eskalator berjalan pada saat sensor tersentuh, timer waktu akan menghitung terlebih dahulu sesuai waktu yang di tentukan oleh si pengguna, lalu jika waktu telah habis maka eskalator akan mulai bekerja.
- e. Mode D (On/Off Delay): Pada mode ini eskalator langsung menyala tanpa menunggu waktu yang di tentukan, akan tetapi setiap sensor tersentuh, timer tidak akan mereset ulang, dan eskalator akan berhenti sesuai waktu yang digunakan meskipun sensor selalu tersentuh.
- f. Mode I (Interval) : Pada Mode ini eskalator langsung berjalan normal walaupun sensor selalu tersentuh dan timer tetap bekerja sesuai waktu yang ditentukan untuk menghentikan eskalator

Perhitungan daya eskalator sebagai berikut ini:

1. Sfsifikasi motor yang digunakan , motor 10 HP, 1450 rpm, 380 Volt, 3fasa, 50 Hz, 15,2 A, $\cos \Phi = 0,88$
2. Besarnya Torsi yang digunakan dengan daya motor 10 HP dan kecepatan 1450 rpm maka $T_m = (P \times 5252)/N$ (nm) sebesar 36,2 nm.
3. Daya motor Listrik yang diperlukan dengan $\omega = 151,8$ rad/det maka $P_{out} = T_m \times \omega = 5,5$ kWh
4. Jika suatu eskalator menggunakan timer AT11DN disetting setiap 3 menit untuk off selama 1 jam, maka eskalator tersebut beroperasi normal hanya 30 menit untuk waktu 10 jam (perhari) dengan daya listrik yang digunakan sebesar 5,5 kWh x 0,5 Jam menjadi 2,8 kWh/hari

Hasil perbandingan daya Listrik terpakai tanpa timer AT11DN sebesar 5,5 kWh dan dengan timer AT11DN sebesar 2,8 kWh. Dalam menentukan jumlah konsumsi daya Listrik di pengaruhi pula dengan jumlah beban terbawa yang ada di escalator.

V. PENUTUP

Dari hasil rancang bangun panel start stop otomatis eskalator dengan menggunakan timer AT11DN ini sangatlah efisiensi dalam hal penggunaan daya listrik dibandingkan dengan penggunaan pada panel eskalator manual. Hasil perbandingan daya Listrik terpakai tanpa timer AT11DN sebesar 5,5 kWh dan dengan timer AT11DN sebesar 2,8 kWh

Pada kecepatan motor saat menggunakan timer AT11DN maupun tanpa timer kecepatannya akan tetap sama, yang membedakan adalah penggunaan jangka waktu pada eskalatornya, jika menggunakan timer AT11DN eskalator akan berhenti otomatis jika sensor tidak membaca adanya pergerakan, namun jika tanpa timer eskalator akan secara continue atau terus menerus berjalan operasi meskipun sensor membaca pergerakan

REFERENSI

- [1] Chamdareno, P. G., & Hamimi, A. H. (2022). Efisiensi Konsumsi Energi Listrik Pada Eskalator Menggunakan Inverter Dipusat Perbelanjaan. RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer), 5(1), 25. <https://doi.org/10.24853/resistor.5.1.25-30>
- [2] Reza, M. I. F. (2018). Prototype Kontrol Dan Monitoring Eskalator. September.
- [3] Kurniawanto, H., Suwono, N. I., Ramadhan, H. N. H., Bayhaky, M. Y. S., Saputra, A. G. D., & Fachrozic, H. A. (2023). Analisis Kerusakan Komponen Inverter Gate 3 Pada Eskalator Bandar Udara Internasional Jendral Ahmad Yani Semarang. 1, 1–14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK558907>
- [4] Mufida, E. (2018). Alat Pengendali Eskalator Otomatis Dengan Sensor Infrared Dan Photodiode Berbasis Mikrokontroler Atmega16. Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI, VI(1).
- [5] Sinaga F.O., K. Amdani, & J. Rajagukguk. (2019). Rancang Bangun Miniatur Eskalator Otomatis Menggunakan Sensor Berat (Loadcell) Berbasis Mikrokontroler ATmega 2560. EINSTEIN (e-Journal) , 15–21. <http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/inpafie-issn:2407-747x.p-issn2338-1981>
- [6] Ohoiwutun, J., & Rumlatur, S. (2019). Miniatur Sistem Kontroler Eskalator Otomatis Menggunakan Arduino. Electro Luceat, 5(1), 46–56. <https://doi.org/10.32531/jelekn.v5i1.145>
- [7] Septiawan, M. H., Suherman, D., & Murdiyat, P. (2020). Perencanaan Eskalator Lantai Satu ke Dua pada Gedung Direktorat Politeknik Negeri Samarinda dengan Kendali PLC. Jurnal Teknik Mesin Sinergi, 18(1), 80. <https://doi.org/10.31963/sinergi.v18i1.2242>
- [8] Zhong, Q., Xiong, N., Lin, L., Wang, G., & Xu, Z. (2018). Voltage Dip Immunity Field Test and Measurement and Voltage Tolerance Curves of the Escalator. 2018 International Conference on Power System Technology, POWERCON 2018 - Proceedings, 2–6. <https://doi.org/10.1109/POWERCON.2018.8601671>
- [9] Prakoso, D. N., Winarno, B., & Triyono, B. (2022). Monitoring Dan Sistem Kontrol Variable Speed Drive (Vsd) Sebagai Pengendali Motor 3 Fasa Pada Conveyor. JEECAE (Journal of ...), 7(1), 41–45. <http://journal.pnm.ac.id/index.php/jeecae/article/view/303>
- [10] Faizlhaq, Z., Prasetyo, Y., Winarno, B., Pambudi, S. A., & Sumafta, B. (2022). Warning & Safety System Pada Eskalator Otomatis Berbasis Plc Dan Hmi. 7(2), 21–24.
- [11] Kuangye, N., Shuangchang, F., Huiqing, O., & Jiai, X. (2021). The Influence of the Inspection and Replacement Technology of the Step and Its Related Components on the Safe Operation of Escalator. 2021 IEEE 2nd International Conference on Big Data, Artificial Intelligence and Internet of Things Engineering, ICBAIE 2021, Icbai, 1059–1062. <https://doi.org/10.1109/ICBAIE52039.2021.9389966>
- [12] Ren, F., Liang, X., & Jiang, T. (2020). Performance analysis of escalator drive chain plate used for 5 years. Proceedings - 2020 5th International Conference on Mechanical, Control and Computer Engineering, ICMCCE 2020, 788–791. <https://doi.org/10.1109/ICMCCE51767.2020.00173>
- [13] Zhang, X. (2020). Functional safety integrity verification method of public transportation escalator. Proceedings - 2020 5th International Conference on Mechanical, Control and Computer Engineering,

- ICMCCE 2020, 998–1001.
<https://doi.org/10.1109/ICMCCE51767.2020.00218>
- [14] Uimonen, S., Tukia, T., Lehtonen, M., & Siikonen, M. L. (2016). Modelling the daily energy consumption of escalators with various passenger volumes. *EEEIC 2016 - International Conference on Environment and Electrical Engineering*.
<https://doi.org/10.1109/EEEIC.2016.7555401>
- [15] Uimonen, S., Tukia, T., Siikonen, M. L., & Lehtonen, M. (2017). Predicting the annual escalator energy consumption based on short-term measurements. *Journal of Building Engineering*, 13, 319–325.
<https://doi.org/10.1016/j.jobe.2017.09.001>
- [16] Almanda, D., & Ramadhan, I. T. (2021). Analisis Kebutuhan Motor Listrik Untuk Meningkatkan Efisiensi Waktu Tunggu Elevator. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 4(2), 91. <https://doi.org/10.24853/resistor.4.2.91-96>
- [17] Nugriho, AD., Rafiinaufal, M. (2014). Makalah ilmu bahan eskalator. UNY